

CONTROVERSIAS Y DILEMAS EN EL AULA. EL CASO DE LA BIOTECNOLOGÍA

CABO¹, J. M.; ENRIQUE¹, C.; GARCÍA-PEÑA², H. y CORTIÑAS¹, J.R.

¹ Facultad de Educación y Humanidades. Campus de Melilla. Universidad de Granada.

² I.E.S. "Enrique Nieto". Melilla.

Palabras clave: Controversias científico-tecnológicas; Biotecnología; CTS.

OBJETIVOS

Los dilemas y controversias científicas forman parte del currículo de Ciencias tanto formal como informal por su presencia en los medios de comunicación. Las controversias pueden tratarse desde distintas perspectivas y desde distintos marcos teóricos.

En el presente trabajo se exponen y discuten resultados empíricos coherentes con teorías procedentes de la psicología social sobre actitudes y conductas que han sido utilizadas en el ámbito de la Didáctica de las Ciencias en las que se interpreta:

- La influencia del grado de conocimiento sobre las opiniones públicas hacia la biotecnología y aplicaciones concretas controvertidas (modelo de déficit cognitivo).
- La utilidad de tratar actitudes generales hacia la Biotecnología o actitudes hacia aplicaciones biotecnológicas concretas en relación a las intenciones conductuales de los sujetos.

MARCO TEÓRICO

La formación científica de la ciudadanía, ya sea bajo la denominación Ciencia para todos, Comprensión pública de Ciencia y Tecnología o alfabetización científico-tecnológica, es un área de trabajo interdisciplinar que se relaciona con el acrónimo CTS (Ciencia, Tecnología, Sociedad).

Rosenthal (1989) describió dos tendencias en la elaboración de currículos CTS para la enseñanza de las Ciencias: la basada en la inclusión de contenidos procedentes de los Estudios Sociales de Ciencia y Tecnología y la organización del currículo alrededor de problemas sociocientíficos y cuestiones controvertidas. Las controversias científico-tecnológicas forman parte, pues, de las estrategias de enseñanza-aprendizaje más utilizadas en la enseñanza de las Ciencias basada en el enfoque CTS (Membiela, 2002).

El currículo científico oficial de la actual ESO (RD 3473/2000) incluye en el segundo ciclo, contenidos científicos controvertidos en relación a la biotecnología, por ejemplo, la manipulación genética. Tradicionalmente, la Didáctica de las Ciencias se ha centrado en la enseñanza formal de Ciencias. Sólo recientemente el aprendizaje informal de Ciencias ha despertado interrogantes en nuestro ámbito de trabajo (véase el monográfico nº 43 de *Alambique* dedicado a este tema).

En los estudios de opinión pública sobre percepciones hacia la CyT, se justifican las relaciones entre las percepciones públicas de CyT y la divulgación de los medios de comunicación concretando tres situaciones (Polino *et. al*, 2003):

- Como respuesta a la necesidad de proveer de fondos públicos a los grupos de investigación cuando la divulgación tiene su origen en la propia comunidad de expertos.
- Como respuesta social ante las críticas de grupos sociales interesados, como por ejemplo, los grupos ambientalistas.
- Como ajustes con vocación democrática de las políticas tecnocientíficas a la demanda e intereses sociales.

En ningún caso se hace referencia a la enseñanza formal de Ciencias como punto de partida de las teorías implícitas con las que el público interpreta la información que recibe de los medios de comunicación. Creemos que las investigaciones sobre percepción pública pueden ser abordadas desde los marcos teóricos desarrollados en la Didáctica de las Ciencias, tanto si son propios o “importados” de otras áreas, como puede ser el caso de la psicología social.

Zint (2002) en el marco de la Didáctica de la Ciencia revisa trabajos sobre predicción de conductas en el aula de Ciencias determinando que la teoría de acción planificada presenta el mayor poder predictivo cuando se aplica al profesorado.

Zeidler y col. (2002) analiza el razonamiento de los estudiantes de secundaria ante un conjunto de dilemas y destaca la complejidad de los razonamientos y distintos efectos cuando se plantean diferentes dilemas. Por otro lado, Grice y Lawrence (2004) revisan los datos e instrumentos utilizados en varios contextos geográficos y culturales sobre la evaluación de la opinión pública sobre biotecnología destacando la convergencia de resultados y las diferencias encontradas cuando se tratan cuestiones generales de biotecnología o cuestiones específicas.

DESARROLLO DEL TEMA

En este trabajo hemos realizado una exploración para determinar aspectos del conocimiento general sobre biotecnología, sobre la valoración general hacia la misma en función del análisis beneficios-perjuicios y las intenciones conductuales hacia aplicaciones concretas de la biotecnología.

La muestra utilizada fue incidental, pues incluyó a 65 profesores de etapas no universitarias que participaban en un curso sobre Intercultura en la ciudad de Melilla más 97 sujetos seleccionados por los anteriores, mayoritariamente compañeros de trabajo. El 36,42% eran hombres y el 63,58% mujeres. El 71,6% tenían estudios universitarios, la mayor parte de ellos profesores de Primaria o Secundaria y el 28,4% no los tenían. El grado de formación de la muestra es alto pero normal dadas sus características, no pudiéndose considerar representativo de la sociedad melillense en su conjunto.

Para la recogida de datos se elaboraron unos cuestionarios de acuerdo con la teoría de acción planificada. Como indicador del grado de formación sobre biotecnología, se pidió a los sujetos que definieran en un párrafo el significado que atribuían a la biotecnología. Las respuestas se clasificaron en siete categorías que aparecen recogidas en la tabla 1.

Sólo el 10,5% de la muestra definió correctamente biotecnología. La respuesta más frecuente fue la que utilizaba la etimología de la palabra para deducir la respuesta. Por ejemplo, biotecnología es la tecnología de la vida. Si sumamos las definiciones basadas en la transgenia o que se centraban en la genética, ya sea citándola directamente o señalando la relación con genes, tendríamos la segunda respuesta más citada con 23,4% de las respuestas.

TABLA 1
Categorías y porcentajes respecto a la definición de Biotecnología

Categorías	% totales
Bio + Tec	37.7
Producción bienes y servicios con seres vivos como mediadores	10.5
Trasngenia	4.3
Genética, genes	19.1
Investigación	1.8
Ciencia	9.9
Otras	14.2
NS/NC	7.4

Además, se preguntó con el mismo formato que se utiliza en las encuestas sobre percepción social de CyT el grado de interés y formación personal hacia la biotecnología en una escala de 0 a 10 encontrándose resultados semejantes tal y como podemos apreciar en la tabla 2.

TABLA 2
Grado de interés vs grado de información

	Medias Totales
Grado de interés	5.8
Grado de Información	4.4

En cuanto a la actitud general hacia la biotecnología se utilizó como indicador la valoración sobre las consecuencias de la misma, la cual depende de las creencias del sujeto según el marco explicativo de la Teoría de Acción Planificada, mediante una pregunta de elección múltiple. En la Tabla 3 se describen los resultados.

TABLA 3
Beneficios vs perjuicios de la Biotecnología

	% Totales
Más beneficios que perjuicios	30.3
Beneficios y perjuicios equilibrados	16.6
Más perjuicios que beneficios	15.9

El porcentaje de No sabe/No contesta fue del 37.2%, bastante alto y la respuesta más elegida, seguida de una valoración global positiva del 30.3%. Este tipo de valoración presentó diferencias debido al género y al nivel de estudios, pues la valoración fue más positiva en las personas con estudios universitarios y menos en el caso de las mujeres.

Finalmente, se preguntó por la intención conductual hacia algunas aplicaciones biotecnológicas mediante un cuestionario elaborado según el modelo de acción planificada. La pregunta sobre su intención personal a utilizar los bienes y/o servicios que se derivaran de una aplicación biotecnológica iba acompañada de un pequeño texto explicativo de dos o tres párrafos. Las aplicaciones biotecnológicas seleccionadas fueron: la clonación, con fines reproductivos y con fines terapéuticos, el uso de bacterias modificadas genéticamente para la lucha contra mareas negras y sobre los alimentos transgénicos. En las tablas 4, 5, 6 y 7 se recogen los resultados obtenidos.

TABLA 4
Resultados sobre clonación reproductiva

Si dependiera de su voluntad, ¿Se clonaría a si mismo?	% Totales
SI	6.0
NO, en ningún caso	68.1
NO; por falta de control social	25.9

TABLA 5
Resultados sobre clonación terapéutica

¿Usaría los bienes y servicios de la clonación terapéutica?	% Totales
SI	62.7
NO, en ningún caso	37.3
NO, por falta de control social	0

TABLA 6
Resultados sobre la utilización de bacterias MG en el tratamiento de las mareas negras

¿Usaría bacterias MG?	% Totales
SI	79.5
NO, en ningún caso	20.5
NO, por falta de control social	0

TABLA 7
Resultados sobre el consumo de alimentos transgénicos

¿Consumiría alimentos transgénicos?	% Totales
SI	29.9
NO, en ningún caso	70.1
NO, por falta de control social	0

Cómo se puede observar, cada caso es diferente. Respecto a la clonación, la mayoría es contraria a los fines reproductivos pero partidaria de su uso terapéutico. El uso de bacterias modificadas genéticamente con fines medioambientales no es conflictivo para la mayor parte del grupo mientras que la mayoría no consumiría conscientemente alimentos transgénicos.

CONCLUSIONES

La información utilizada en este trabajo forma parte de un análisis más amplio de los cuestionarios. Al ser la muestra utilizada incidental, no pretendemos llevar demasiado lejos nuestras conclusiones. Más bien se trata de contrastar algunos conceptos y modelos con los resultados empíricos obtenidos. En este sentido podemos avanzar algunas líneas que orientarán futuras investigaciones.

1. El modelo explicativo utilizado tradicionalmente en los estudios sobre percepción pública se basa en el modelo de déficit cognitivo, según el cual el nivel de formación y de conocimientos es la causa del interés y de la percepción pública. Frente a este modelo se han alzado voces críticas (Luján, 2003). De

acuerdo con los resultados obtenidos en relación al grado de conocimiento sobre biotecnología en la autoevaluación de los sujetos (por debajo de 5 en una escala de 0 a 10), la muestra suspende. Las respuestas a la definición de biotecnología no hacen sino corroborar el grado de información bajo. Esto coincide con los datos conocidos sobre percepción general hacia la CyT y también específicamente hacia la biotecnología (Grice y Lawrence, 2004). Sin embargo, las intenciones hacia el uso de aplicaciones biotecnológicas dependen de cada caso y son tanto positivas como negativas. Es decir, la opinión pública parece depender más del contexto concreto del caso que de la formación inicial.

2. Las evaluaciones o indicadores sobre actitudes generales hacia la biotecnología no sirven para predecir las intenciones de los sujetos hacia aplicaciones concretas, pues sea cual sea la valoración general, en todos los sujetos las intenciones son tanto positivas como negativas dependiendo del caso.
3. La terminología utilizada en las evaluaciones de percepción social es muy diferente y responde a modelos teóricos diferenciados. Por ejemplo, en nuestro trabajo una pregunta que comience ¿Estaría Ud. dispuesto a utilizar...? se ha interpretado como un indicador de intención conductual de acuerdo con la terminología y el concepto desarrollado en la teoría de acción planificada (Ajzen, 1991). En cambio, Luján (2003) utiliza como indicador de actitud preguntas del tipo ¿Estaría Ud. dispuesto a consumir...?. Según la teoría de acción planificada la intención conductual puede responder tanto a la actitud hacia el comportamiento como de la norma subjetiva o presión social del contexto. De acuerdo con este marco teórico, las intenciones y las actitudes son conceptos distintos. Hace años que Koballa (1989) llamó la atención sobre la confusión de conceptos procedentes de la psicología social, especialmente patente en el caso de las opiniones y actitudes, que aparecen muchas veces utilizadas aparentemente como sinónimos en trabajos de percepción social. Las diferencias terminológicas esconden en realidad la utilización de modelos explicativos distintos para los mismos hechos.
4. En estudios ya clásicos sobre percepción (Eiser, 1989; Pérez, 1989) realizados en el ámbito de la psicología social, parece existir un cierto consenso acerca del origen de las percepciones, pues se concluye que los elementos periféricos o contextuales del caso son más determinantes que los elementos centrales. Nuestros resultados parecen coincidir con esta conclusión, lo que supone una alternativa al modelo de déficit cognitivo, en donde los elementos centrales de la cuestión serían los conocimientos científicos y los elementos periféricos serían los contextuales. Por ejemplo, en el caso de la clonación no es la técnica en sí misma la que produce problemas éticos para la mayoría, sino las consecuencias sociales o la finalidad de la técnica. Se dice que sí a la curación de enfermedades degenerativas utilizando embriones humanos congelados y se dice que no a la clonación con fines estrictamente reproductivos.
5. Por último, se pueden deducir algunas implicaciones didácticas. Las controversias científico-tecnológicas pueden ser consideradas privadas o públicas en función del escenario en el que se desarrollan, es decir, en la comunidad científica o en el seno de la sociedad. En el primer caso los dilemas pueden utilizarse en relación a cuestiones relacionadas con la naturaleza de la ciencia, como por ejemplo, el consenso como toma de decisiones científicas, mientras que por el contrario, las controversias públicas ofrecen la posibilidad de tratar en el aula el contexto social de la tecnociencia, que es tan decisivo al menos como los elementos centrales, siempre que asumamos que la tecnociencia es un proceso social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AJZEN, I (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Process*, 50, pp. 179-211.
- EISER, J.R. (1989). *Psicología Social*. Madrid, Ed. Pirámide.
- GRICE, J. Y LAWRENCE, G. (2004). Encuestas a consumidores sobre Biotecnología. ¿Formular preguntas hasta obtener las respuestas deseadas, o facultar al público para expresar su opinión. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 3 (1) pp. 157-182.

- KOBALLA, T.R. (1988). Attitude and related concepts in science education. *Science Education*. 72 (2) 115-126.
- LUJÁN, J.L. (2003). *Sobre las imágenes sociales de la Ciencia: ciencia en general frente a aplicaciones concretas*. Ponencia presentada en el I Taller de Indicadores de Percepción Pública, cultura científica y participación ciudadana. Salamanca 27-28 mayo.
- MEMBIELA, P. (2002). *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea
- PÉREZ, J.A. (1989). *Percepción y categorización del contexto social*. En «Tratado de Psicología General», Mayor, J. y Pinillos, J. L. Madrid Alhambra Universidad
- POLINO, C.; FAZIO, M.E. y VACCAREZZA, L (2003). Medir la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos. Aproximación a problemas conceptuales. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación en <http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero5/articulo1.htm>
- ROSENTHAL, D.B. (1989). Two approaches to Science-Technology-Society (S-T-S) Education. *Science Education* 73 (5) pp. 581-589.
- ZEIDLER, D.L.; WALTER, K.A.; ACKETT, W.A. Y SIMMONS, M.L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the Nature of Science and Responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86 pp. 343-367.
- ZINT, M. (2002). Comparing three attitude-behavior theories for predicting science teachers' intentions. *J. of Research in Science Teaching*. Volume 39 (9) pp. 819-844.